

Boletín de

ISSN 0210-6558

la Sociedad Española de Mineralogía

Una revista europea de Mineralogía, Petrología,
Geoquímica y Yacimientos Minerales

Directora: P. Fenoll Hach-Alí



Volumen 25-A, 2002

Resúmenes de Comunicaciones
XXII Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía
Logroño, 14-17 Septiembre 2002

Publicado por la Sociedad Española de Mineralogía
(integrada en la "European Mineralogical Union")
Sociedad Española de Mineralogía

www.ehu.es/sem

Alenza, 1 - 28003 MADRID

LA MINERALIZACION DE As-(Ag) DE BUSTARVIEJO: UN EJEMPLO DE LA ACTIVIDAD HIDROTHERMAL PERMICA EN EL SISTEMA CENTRAL

T. Martín Crespo, E. Vindel y J. A. López García

Dpto. Cristalografía y Mineralogía, F. C.C. Geológicas, U. Complutense, 28040 Madrid

La mineralización de As-(Ag)

La mina Mónica de Bustarviejo (As-Ag), objeto de este estudio, se ha seleccionado como representativa de mineralización de edad pérmica, pues en ella ha quedado un excelente registro de este episodio hidrotermal. Se está realizando un estudio completo de la paragénesis, inclusiones fluidas, geoquímica isotópica y edad de la mineralización, y se ha establecido una comparación con otros fluidos contemporáneos atrapados en otras mineralizaciones y alteraciones hidrotermales del Sistema Central.

Esta mineralización rellena pequeños filoncillos (<10cm) y cavidades que siguen un dirección predominante N30-35°E y que encajan en ortogneises bandeados de edad Pre-ordovícica. Tanto la roca caja como las venas mineralizadas presentan una brechificación característica y se reconoce una importante sericitización y cloritización como resultado de la interacción fluido roca. La mineralización está caracterizada por la circulación y deposición de tres estadios hidrotermales: estadio I (As-Fe) constituido por arsenopirita, pirita I, moscovita y cuarzo I; estadio II (Zn-Cu-Sn) en el que se han depositado esfalerita, calcopirita, pirrotina, estannina, cubanita y pirita II, y estadio III (Pb-Zn) representado por la presencia de galena, matildita, bismuto nativo y cuarzo II. Esta mineralización se caracteriza por el desarrollo de numerosas texturas e intercrecimientos entre sulfuros (Martínez Frías et al., 1984). Destacan en el estadio II la presencia de gotas, laminillas y estrellas de calcopirita, esfalerita, estannina, pirrotina y cubanita. Los coeficientes de reparto de Fe y Zn entre esfalerita y estannina indican temperaturas de formación entre 270 y 290°C (Nakamura & Shima, 1982). El estadio III está caracterizado por la formación de matildita, como producto de exolución en galena.

A partir de las relaciones texturales, y de los análisis microtermométricos y de espectroscopía Raman de las inclusiones fluidas del cuarzo QI, se han distinguido dos tipos principales de fluidos: (i) fluido acuoso-carbónico H₂O-NaCl-CO₂-CH₄ representado por las inclusiones Lw-c, y (ii) fluido acuoso H₂O-NaCl representado por dos tipos de inclusiones, Lw1 y Lw2 (Tabla 1). Se detectan procesos de mezcla y dilución entre el fluido acuoso-carbónico y el acuoso de mayor temperatura (315-365°C), así como un enfriamiento progresivo hasta temperaturas de 160°C correspondientes al fluido acuoso tardío. Se ha reconocido un fluido hipersalino Lw-s de menor temperatura (≈70°C), escasamente representado, que correspondería a una circulación hidrotermal claramente posterior al proceso mineralizador.

La composición isotópica del azufre de los sulfuros del estadio I: arsenopirita y pirita, y del estadio II: calcopirita y esfalerita, es homogénea y presenta valores de $\delta^{34}\text{S}$ entre 1.9 y 3.6‰. Estos datos sugieren una fuente para el azufre relacionada con las litologías graníticas y/o ortogneísicas de la zona de estudio. La datación del estadio temprano I de As-Fe en moscovitas hidrotermales mediante el método Ar³⁹/Ar⁴⁰ y la técnica del calentamiento escalonado establece una edad de 286±4 Ma., sincrónica con las últimas fases de emplazamiento del macizo granítico próximo de La Cabrera.

El hidrotermalismo en el Pérmico del Sistema Central

El evento hidrotermal relacionado con la formación de la mineralización de As-(Ag) ha sido reconocido en mineralizaciones coetáneas de Sistema Central Español (Tabla 1).

Tipo de mineralización	Edad (Ma)	Tipos de fluido	Composición global					Th (°C)	Composición isotópica		
			B ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂	%peso NaCl		δS (‰)	δD (‰)	δO (‰)
Greisen de W-(Sn) ^(1,2)	295±10	H ₂ O-NaCl-CO ₂ -CH ₄ H ₂ O-NaCl	71/95 91/97	nd/28 -	nd/12 -	nd/4 -	0.1-5.1 3-9	210-380 90-380	-4.3/ -4.6	-35/ -33	4.7/ 6.9
Sulfuros de As-(Ag)	286±4	H ₂ O-NaCl-CO ₂ -CH ₄ H ₂ O-NaCl	94/99.5 93/99.5	nd/4.8 -	nd/4.1 -	nd/0.2 -	0.4-8 0.5-7	335-365 160-360	1.9/ 3.6	- -	-
Skarns de Sn-W ⁽²⁾	284±3	H ₂ O-NaCl-(CO ₂ -CH ₄) H ₂ O-NaCl	99/100 94/93.5	nd/0.1 -	nd/0.1 -	Nd -	<1 4.5-6	- 400-625	-	-77/ -74	7.3/ 7.8
Episienitas ⁽²⁾	274±6	H ₂ O-NaCl	93.8/ 96.4	-	-	-	3.6-6.2	350-620	-	-77/ -13	-3.6/ 9.3
Alteración moscovítica (Filones de cuarzo) ⁽¹⁾	274±5	H ₂ O-NaCl	99/ 100	-	-	-	<1	>300	-	-54/ -34.5	-9/ -1
Venas de sulfuros, scheelite y greisen ⁽²⁾	267±7	H ₂ O-NaCl-KCl-(CaCl ₂ -MgCl ₂)	88.5/ 100	-	-	-	0-11.5	250-380	-	-51/ -40	2.1/ 4.9

Tabla 1.- Características de las principales mineralizaciones hidrotermales pérmicas del Sistema Central Español. Bibliografía: (1) Vindel et al., (1995), (2) Tornos et al., (2000) y (3) Martín Crespo et al., (2002).

En el Sistema Central se pueden distinguir dos estadios hidrotermales de edad pérmica caracterizados por dos tipos de fluidos: (1) fluidos acuoso-carbónicos: mineralizaciones datadas en 300-280 Ma., y (2) fluidos acuosos: mineralizaciones y alteraciones hidrotermales datadas alrededor de 270 Ma. Los fluidos acuoso-carbónicos están relacionados con las mineralizaciones más antiguas: greisen de W-(Sn), sulfuros de As-(Ag), y skarns de Sn-(W). En todas ellas, los fluidos muestran salinidad y Th similares, aunque en los sulfuros de As-(Ag) se reconocen menores cantidades de gases. El evento del Pérmico medio (≈270Ma, episienitas, scheelita y venas ricas en sulfuros y greisens), que estuvo dominado por fluidos acuosos H₂O-NaCl de baja a media salinidad. Está bien definido en el Sistema Central Español, habiendo sido reconocido en todas las mineralizaciones pérmicas y procesos de alteración (moscovitización). Esto último se corrobora con las dataciones mediante Ar³⁹/Ar⁴⁰ llevadas a cabo en moscovitas asociadas a filones de cuarzo estéril.

La composición isotópica de las mineralizaciones del primer estadio hidrotermal pérmico parece tener relación con la circulación de los fluidos por litología ígneas. Las firmas isotópicas de las mineralizaciones formadas en el segundo estadio hidrotermal indican un origen claramente meteórico, aunque los valores más positivos de δ¹⁸O podrían estar relacionados con las interacciones fluido-roca.

La evolución general de los fluidos Pérmicos estaría caracterizada por fenómenos de dilución, partiendo de fluidos tempranos ricos en C-H-N-O controlados por las interacciones agua-roca, y finalizando con fluidos de tipo H₂O-NaCl dominados por la presencia generalizada de aguas meteóricas.

Bibliografía

- Martín Crespo, T., Delgado, A., Vindel, E., López, J.A., Fabre, C. (2002). Marine and Petroleum Geology (en prensa).
 Martínez Frías, J., Vindel, E., Lunar, R. (1984). Rev. Mat. Proc. Geol. 2, 177-192.
 Tornos, F., Delgado, A., Casquet, C., Galindo, C. (2000). Min. Deposita 35, 551-569.
 Vindel, E.; López, J.A.; Boiron, M.C.; Cathelineau, M., Prieto, A.C. (1995). Eur. Jour. Mineralogy 7, 675-688.